

## Espacenet

**Description: JP2005157227 (A) — 2005-06-16**

---

### IMAGE DISPLAY APPARATUS, IMAGE DISPLAY METHOD, AND IMAGE DISPLAY PROGRAM

**Description not available for JP2005157227 (A) Description of correspondent: US2005094017 (A1)**

The EPO does not accept any responsibility for the accuracy of data and information originating from other authorities than the EPO; in particular, the EPO does not guarantee that they are complete, up-to-date or fit for specific purposes.

### CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001]

This application is based upon and claims the benefit of priority from the prior Japanese Patent Applications No. 2003-373924, filed Nov. 4, 2003; No. 2003-423661, filed Dec. 19, 2003, the entire contents of all of which are incorporated herein by reference.

### BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002]

#### 1. Field of the Invention

[0003]

The present invention relates to an image display apparatus, an image display method, and a record medium storing an image display program.

[0004]

#### 2. Description of the Related Art

[0005]

Recently, a swallow-type capsuled endoscope has been developed in the field of an endoscope (for example, refer to the specifications of U.S. Patent Laid-open Application No. 2002/0177779A1). This capsuled endoscope has the image pickup function and the wireless communications function. After a patient swallows it for observation (inspection), it sequentially captures the internal organs of the patient such as the stomach, the small intestine, etc. until it is naturally excreted from the body so that captured image information (electronic data representing an image) can be sequentially transmitted by wireless.

[0006]

Thus, the image information transmitted by wireless is received by the receiver provided

outside the body of the patient, stored in predetermined memory, and then used for diagnosis, etc. by a doctor by reading and displaying the information on the display unit as necessary.

## SUMMARY OF THE INVENTION

[0007]

An aspect of the present invention is an image display apparatus including a detection unit for detecting image information having a predetermined characteristic; a generation unit for generating a scale converted image which is an enlarged image or a reduced image of an image related to the image information detected by the detection unit; and a display unit for displaying the scale converted image generated by the generation unit. The display unit switches the display format of the scale converted image and displays the image as necessary.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0008]

FIG. 1 shows the entire configuration of the capsuled endoscope system to which the image display apparatus according to an embodiment of the present invention is applied;

[0009]

FIG. 2 shows the configuration of the system of the workstation;

[0010]

FIG. 3 is a flowchart of the displaying operation of the workstation according to the embodiment 1 of the present invention;

[0011]

FIG. 4 shows an example of the display screen according to the listing display displayed on the display unit in S6;

[0012]

FIG. 5 shows an example of the display screen according to the sequential display displayed on the display unit in S9;

[0013]

FIG. 6 shows another example of the display screen relating to the listing display of the present invention; and

[0014]

FIG. 7 is a flowchart of the displaying operation of the workstation according to the embodiment 2 of the present invention.

## DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

[0015]

The embodiments of the present invention are explained below by referring to the attached drawings.

Embodiment 1

[0016]

FIG. 1 shows the entire configuration of the capsuled endoscope system to which the image display apparatus according to an embodiment of the present invention is applied.

[0017]

A capsuled endoscope system 1 shown in FIG. 1 comprises a capsuled endoscope 2 and its package 3, a jacket 5 for a patient 4, a receiver 6 removable from the jacket 5, a workstation 7 which is an image display apparatus according to the present embodiment, a CF (CompactFlash (registered trademark)) memory reader/writer 8, a printer 9, a database 10, a network 11, etc.

[0018]

The capsuled endoscope 2 is provided with a capture unit and a wireless communications unit not shown in FIG. 1. The image information (image information about a captured image) captured by the capture unit can be externally transmitted by wireless by the wireless communications unit.

[0019]

The jacket 5 is provided with antennas 5a, 5b, 5c, and 5d for capturing the electric wave about the image information about the captured image transmitted from the wireless communications unit of the capsuled endoscope 2. The antennas are mounted for communications by cable or wireless with the receiver 6.

[0020]

The receiver 6 is provided with an antenna 6a used in receiving image information through electric waves directly from the jacket 5, a display unit 6b for displaying information required for observation (inspection), and an input unit 6c for inputting information required for observation (inspection). The receiver 6 can be provided with a removable CF memory 12 storing received image information.

[0021]

The workstation 7 comprises a body 7a, a display 7b, a keyboard 7c, a mouse 7d, etc., and has the processing function for performing diagnosis by a doctor, etc. based on the image of the internal organs of a patient captured by the capsuled endoscope 2. The workstation 7 comprises an interface connected to be able to communicate with each of the receiver 6, the CF memory reader/writer 8, and printer 9, and performs a read from and write to the CF memory 12, prints a patient chart, etc. The workstation 7 displays an image of the internal organs, etc. on the display 7b according to the image information about the captured image in the body of a patient transferred from the receiver 6. Furthermore, the workstation 7 has the communications function for connection to the network 11, and stores an observation result, etc. of a patient in the database 10. The database 10 can be included in the workstation 7 instead of being obtained over the network 11.

[0022]

As shown in FIG. 1, before starting an inspection, the capsuled endoscope 2 is taken from the package 3. When the capsuled endoscope 2 is swallowed by a patient, it passes

through the gorge, proceeds in the coelom by the peristalsis of the alimentary canal, and sequentially captures images of the coelom. Then, as necessary or at any time, the electric waves of the image information about a captured image are output from the capsuled endoscope 2 as a result of the capture, and the respective electric waves at the antennas 5a, 5b, 5c, and 5d of the jacket 5 are captured. Then, a signal from an antenna 5 having a received electric wave of high intensity is transmitted to the receiver 6 outside the body of the patient.

[0023]

In the receiver 6, the image information about captured images to be sequentially received is stored in the CF memory 12. The receiver 6 is not synchronous with the start of the capture of the capsuled endoscope 2, but the start and the end of reception is controlled by the operation of the input unit 6c. The image information about a captured image can be the image information about still images captured as a plurality of frames/second for display as dynamic images, or the image information about a normal dynamic image. In this example, the image information about a still image in the present embodiment is used.

[0024]

When the observation (inspection) of the patient 4 using the capsuled endoscope 2 is completed, the image information about the captured image stored in the CF memory 12 is transferred to the workstation 7 through the cable, or the CF memory 12 storing the image information about the captured image is attached to the CF memory reader/writer 8, and the image information about the captured image can be transferred to the workstation 7 through the CF memory reader/writer 8.

[0025]

In the workstation 7, the transferred image information about the captured image is stored for each patient, the image information about the captured image of a specific patient is read as necessary, and displayed on the display 7b. Thus, useful data for physiological study can be obtained and various lesions can be diagnosed for all alimentary canals of a human body to the depth (small intestine, etc.) that cannot be reached by an ultrasonic probe, an endoscope, etc.

[0026]

Since the capsuled endoscope 2 travels with the peristalsis of the alimentary canal as described above, it captures an image at a predetermined capture rate (for example, 2 fps) while repeating traveling and stopping with the peristalsis. Therefore, although the total number of the captured images related to the image information is enormously large, there are a number of images indicating almost no color change in the images continuous in a time series.

[0027]

In the workstation 7, when a large number of images containing the above-mentioned images continuous in a time series and indicating almost no color change are to be displayed, there is an appropriate display method for easily grasping the large number of images and easily retrieving from among the large number of images a desired image, for example, an image of an affectional portion.

[0028]

The configuration and the operation of the workstation 7 are explained below further in detail.

[0029]

FIG. 2 shows the configuration of the system of the workstation 7.

[0030]

The workstation 7 comprises a CPU 13, ROM 14, RAM 15, memory 16, an VF 17, a display unit 18, an output unit 19, an input unit 20, etc. Each of them is connected via a bus 21 so that data can be transmitted and received as necessary.

[0031]

The CPU 13 controls the operation of the entire workstation 7 by reading the control program (including the image display program) stored in advance in the ROM 14. The ROM 14 stores necessary data for various processes in addition to the control program. The RAM 15 is used for temporary storage of image information input through the VF 17 or image information for use during various image processing, or as a work area, etc. for execution of a control process by the CPU 13. The memory 16 is a large-capacity memory storing image information input through the VF 17, and can be, for example, a hard disk, etc. The VF 17 is an interface for allowing the receiver 6 and the CF memory reader/writer 8 to communicate data. The display unit 18 corresponds to the above-mentioned display 7b, and displays images, etc. relating to the image information. The output unit 19 performs various outputting processes with the printer 9 or with the database 10, etc. over the network 11. The input unit 20 corresponds to the above-mentioned keyboard 7c, the mouse 7d, etc., and inputs various data depending on the instructing operation of a doctor, etc.

[0032]

The displaying operation of the workstation 7 is explained below. The displaying operation is one of the operations performed by the CPU 13 reading a control program stored in the ROM 14.

[0033]

FIG. 3 is a flowchart of the displaying operation of the workstation 7.

[0034]

In this operation, the image information about the captured image of a specific patient is read from the memory 16 (step (hereinafter referred to simply as "S") 1).

[0035]

When the operation of this flowchart is started, the image information captured by the capsuled endoscope 2 is assumed to be stored in the memory 16 as explained above by referring to FIG. 1.

[0036]

Then, the image information about the image indicating the same or substantially the same color is detected as the image information having a predetermined characteristic from the image information read in S1 (S2). The information is detected by, for example, obtaining color information or a brightness value from image information, and detecting the image information containing substantially the same information as the obtained color information

in the same or a predetermined range as the image information about the image indicating the same or substantially the same color. To be more practical, an average value (or any other statistical value can be used) of color information is obtained from image information, and the image information containing the obtained average value of the color information in the same or a predetermined range is detected as the image information about an image indicating the same or substantially the same color. The image information when color information is obtained can be the image information about one image or the image information about one or more predetermined areas of one image.

[0037]

Then, in the image information detected in S2 about an image indicating the same or substantially the same color, each piece of image information is selected for each image information group having continuous frame numbers, that is, for each image information group of continuous information in a time series (S3). In this embodiment, it is assumed that a piece of image information having the smallest frame number in the image information belonging to the image information group is selected, but it is also possible to select the image information having the largest frame number. A frame number is assigned to the image information in a time series based on the capture date and time, etc. In the present embodiment, the older the capture date and time, the smaller the frame number. That is, the latest capture date and time has the largest frame number.

[0038]

Then, based on the instructing operation of a user such as a doctor, etc. using the keyboard 7c or the mouse 7d, it is determined which is indicated by the display switch instruction, listing display or sequential display (S4).

[0039]

If the determination result in S4 is a display switch instruction for listing display, then the scale conversion is performed for the listing display on each of the images related to the image information selected in S3, a scale converted image (which can be thumbnail images) is generated (S5). And the scale converted image is displayed in a listing display format on the display 7b (S6). Thus, only an image indicating a color change is displayed in a listing display format.

[0040]

On the other hand, if the determination result in S4 is a display switch instruction for sequential display, the set number of displayed images is changed into the number of displayed images indicated by the switch instruction (S7). According to the present embodiment, the number of displayed images which can be indicated by a switch instruction is assumed to be 1, 2, or 4. The switch instruction of the number of displayed images can change the image size of the scale converted image generated in S8 described later.

[0041]

Then, a scale converted image which can be an enlarged image or a reduced image is generated depending on the set number of displayed images (S8), and the scale converted image is displayed in a sequential display format on the display 7b (S9). Thus, only an image indicating a color change is displayed in a sequential display format.

[0042]



After S6 or S9, it is determined by the instructing operation of a user such as a doctor, etc. using the keyboard 7c or the mouse 7d whether or not an execution complete instruction for the application relating to the present operation has been issued (S10). If the determination result is YES, the present operation terminates. If NO, control is returned to S4, and the above-mentioned processes are repeated.

[0043]

FIG. 4 shows an example of a display screen of listing display displayed on the display 7b in S6.

[0044]

In FIG. 4, a listing button 22 for a display switch instruction for listing display, and a one-button 23a, a two-button 23b, and a four-button 23c for a switch instruction for the number of displayed images for the sequential display in a sequential button area 23 for a display switch instruction for sequential display are provided at the upper portion on the display screen. In S4 above, the listing button 22 or any of the buttons 23a, 23b, and 23c on in the sequential button area 23 is pressed by the instructing operation using the keyboard 7c or the mouse 7d, thereby issuing the display switch instruction. By any of the one-button 23a, the two-button 23b, and the four-button 23c pressed by the instructing operation using the keyboard 7c or the mouse 7d, a switch instruction of the number of displayed images is issued.

[0045]

Below the listing button 22, a patient ID, a patient name, sex, and his or her birthday are displayed as the information about the patient whose image is to be displayed.

[0046]

An image display column 24 is provided at the center of the display screen. In the image display column 24, the six scale converted images (which can be thumbnail images) generated in S5 above are displayed in a time series. In the six scale converted images, frame numbers are assigned to the images in an ascending order from left to right. That is, the rightmost image arranged is assigned the largest frame number. In this embodiment, scale converted images 25, 26, 27, 28, 29, and 30 are displayed in the ascending order of the frame numbers. The frame numbers of the scale converted images are the same as the image information of the generation source.

[0047]

On the display screen, although there are seven or more scale converted images generated in S5 above, the remaining scale converted images can be displayed on the image display column 24 by moving a slider 31 left or right in the instructing operation using the keyboard 7c or the mouse 7d. For example, by the slider 31 moving to the left by the move instruction, a scale converted image having a smaller frame number than the scale converted image 25 can be displayed. Similarly, by the slider 31 moving to the right by the move instruction, a scale converted image having a larger frame number than the scale converted image 30 can be displayed.

[0048]

Below the image display column 24, a high-speed inverse regeneration button 32 for high-speed regeneration in the inverse direction (in the direction toward a smaller frame number),

an inverse regeneration button 33 for normal regeneration in the inverse direction, an inverse frame button 34 for frame regeneration in the inverse direction, a temporary stop button 35 for temporary stop of regeneration, a frame button 36 for frame regeneration in the forward direction (in the direction toward a larger frame number), a regeneration button 37 for normal regeneration in the forward direction, and a high-speed regeneration button 38 for high-speed regeneration in the forward direction are provided as the buttons for regeneration of an image to be displayed in the image display column 24.

[0049]

For example, on the display screen for listing display, when the inverse frame button 34 or the frame button 36 is pressed, the scale converted image listed in the image display column 24 is shifted by one. If the inverse regeneration button 33 or the regeneration button 37 is pressed, every image or every sixth image of the displayed scale converted images is changed and regenerated every first or sixth image. If the high-speed inverse regeneration button 32 or the high-speed regeneration button 38 is pressed, every sixth image of the displayed scale converted images is changed and regenerated at a high speed.

[0050]

A close button 39 is provided to the right diagonally below the display screen, and by pressing the close button 39, this display screen is closed.

[0051]

FIG. 5 shows an example of the display screen for sequential display displayed on the display 7b in S9. However, the display screen in FIG. 5 indicates the display screen displayed when the two-button 23b is pressed.

[0052]

As shown in FIG. 5, when the two-button 23b is pressed, two scale converted images which can be an enlarged image or a reduced image generated in S8 is displayed in a time series in the image display column 24, and the two scale converted images are displayed with an image having a smaller frame number on the left. In this example, scale converted images 40 and 41 are displayed.

[0053]

On this display screen, although there are three or more scale converted images generated in S8 above, the remaining scale converted images not being displayed in the image display column 24 can be displayed by pressing the high-speed inverse regeneration button 32, the inverse regeneration button 33, the inverse frame button 34, the temporary stop button 35, the frame button 36, the regeneration button 37, and the high-speed regeneration button 38. For example, by pressing the inverse frame button 34 or the frame button 36, the scale converted images not being displayed in the image display column 24 can be shifted and displayed one by one. If the inverse regeneration button 33 or the regeneration button 37 is pressed, the scale converted images not being displayed can be regenerated in two units, and when the temporary stop button 35 is pressed as necessary, the update of display can be stopped with two desired scale converted images displayed. When the high-speed inverse regeneration button 32 or the high-speed regeneration button 38 is pressed, the two scale converted images not being displayed can be regenerated in two units at a high speed. When the temporary stop button 35 is pressed as necessary, two desired scale converted images can be displayed.



[0054]

On the display screen for sequential display, an image group switch button 23d is newly provided. By pressing the image group switch button 23d, a target to be displayed in the image display column 24 can be switched to a specific scale converted image group of an image information group having continuous frame numbers and indicating the same or substantially the same color. For example, when one scale converted image displayed in the image display column 24 is indicated in the instructing operation by the instructing operation of a user such as a doctor, etc. using the keyboard 7c or the mouse 7d, and the image group switch button 23d is pressed, thereby displaying in the image display column 24 and confirming the scale converted image group of the image information group to which the image information that is the source of the indicated scale converted image belongs. However, the scale converted image displayed at this time is generated by the scale conversion as in the process in S8 above.

[0055]

FIG. 5 shows the display screen for sequential display displayed when the two-button 23b is pressed. However, when the one-button 23a is pressed, one scale converted image generated by the scale conversion when the number of displayed images is 1 is displayed. When the four-button 23c is pressed, four scale converted images generated by the scale conversion when the number of displayed images is 4 are displayed in a time series. For example, when the number of displayed images is 1, then one scale converted image which is an enlarged image is displayed. When the number of displayed images is 4, four scale converted images which are reduced images are displayed. In this case, as described above, by pressing the high-speed inverse regeneration button 32, the inverse regeneration button 33, the inverse frame button 34, the temporary stop button 35, the frame button 36, the regeneration button 37, and the high-speed regeneration button 38, the remaining scale converted images not being displayed can be displayed.

[0056]

As described above, according to the present embodiment, one scale converted image can be generated and displayed for each image information group for images indicating the same or substantially the same color and having continuous frame numbers, thereby displaying only an image indicating a color change. Therefore, a user such as a doctor, etc. only has to confirm the image indicating a displayed color change to easily grasp the images related to a large amount of image information. Furthermore, when a desired image, for example, an image including a captured affectional portion can be easily found based on the image indicating a color change.

[0057]

Additionally, the display format of the scale converted images can be switched between listing display and sequential display, and the number of displayed images can be changed in the sequential display. Therefore, a user such as a doctor, etc. can confirm an image indicating a color change in a desired display format.

[0058]

Furthermore, since scale converted images can be displayed for each image information group of images having continuous frame numbers and indicating the same or substantially the same color, it is not necessary to confirm many times the same portion of an image

captured at different angles.

[0059]

In the present embodiment, as explained above by referring to FIG. 5, a target to be displayed in the sequential display format can be switched to a specific scale converted image group of an image information group having continuous frame numbers and indicating the same or substantially the same color. For example, similarly in the listing display format, a target to be listed can also be switched to a specific scale converted image group of an image information group having continuous frame numbers and indicating the same or substantially the same color.

[0060]

In the present embodiment, in the displaying operation explained by referring to FIG. 3, a scale converted image of an image related to the image information selected in S3 is generated in S5, and the scale converted image is displayed in the listing display format in S6. However, for example, in S5, a scale converted image can be generated by the scale conversion for listing display for all image information about the images indicating the same or substantially the same color detected in S2, and in S6, a scale converted image group generated from the image information group about the images having continuous frame numbers and indicating the same or substantially the same color can be defined as one group and displayed in a listing display format.

[0061]

FIG. 6 shows an example of a display screen for listing display in the above-mentioned case.

[0062]

As shown in FIG. 6, a scale converted image group generated from an image information group related to the images having continuous frame numbers and indicating the same or substantially the same color can be indicated by dotted lines as one group and displayed in the listing display format in the image display column 24. In the example shown in FIG. 6, a scale converted image group comprising scale converted images 42a and 42b is indicated as one group, a scale converted image group comprising scale converted images 43a, 43b, and 43c is indicated as one group, a scale converted image group comprising a scale converted image 44d, etc. is indicated as one group, and the groups are displayed in the listing display format. The scale converted images 42a, 43a, and 44a are the same as the scale converted images 26, 27, and 28 shown in FIG. 4.

[0063]

In the display screen shown in FIG. 6, the remaining scale converted images not being displayed can be displayed by moving the slider 31 by a move instruction. Furthermore, by pressing the high-speed inverse regeneration button 32, the inverse regeneration button 33, the inverse frame button 34, the temporary stop button 35, the frame button 36, the regeneration button 37, and the high-speed regeneration button 38, the corresponding scale converted images can be regenerated.

Embodiment 2

[0064]

The present embodiment is different from the embodiment 1 in a displaying operation of the workstation 7. That is, in the present embodiment, the workstation 7 detects image information having predetermined color information as image information having a predetermined characteristic from a large amount of image information captured by the capsuled endoscope 2. Hereafter, as in the embodiment 1, image information is selected for each image information group having continuous frame numbers in the detected image information, and the selected image information is displayed in the display format depending on the display switch instruction.

[0065]

FIG. 7 is a flowchart of the displaying operation of the workstation 7. As in the embodiment 1, the present operation is also performed by reading a control program stored in the ROM 14 in advance by the CPU 13 and executing the program.

[0066]

In FIG. 7, first in S11, as in S1 (refer to FIG. 3) above, the image information about the captured image of a specific patient is read from the memory 16. When the operation according to the present flowchart is started, as in the embodiment 1, a large amount of image information captured by the capsuled endoscope 2 is stored in the memory 16 by patient.

[0067]

Then, in S12, image information having predetermined color information is detected from the image information read in the previous step. In this embodiment, with a view to displaying only an image indicating a bloodshedding portion, color information with which it can be determined that image information is related to an image captured as a bloodshedding portion is predetermined, and the image information indicating the color information is detected. In this case, the image information can be detected by statistically obtaining in advance an average value of pixel values of the entire image with which it can be determined that the captured image indicates a bloodshedding portion, and by detecting the information containing an average value of pixel values of the entire image related to the image information to be detected, or the information containing an average value of pixel values in one or more predetermined areas of the image related to the image information to be detected in a predetermined range having the average value as a central value or in a predetermined range including the average value as the image information related to the captured image indicating a bloodshedding portion.

[0068]

Then, in S13, in the image information detected in the previous step, each piece of image information is selected for each image information group having continuous frame numbers. In this embodiment, a piece of image information selected from an image information group is defined as the image information having the smallest frame number as in the previous S3 (refer to FIG. 3). However, the information can also be defined as having the largest frame number.

[0069]

The processes in S14 through S20 are the same as the processes in the previous S4 through S10 (refer to FIG. 3).

[0070]

That is, in S14, when a user such as a doctor, etc. issues a display switch instruction for listing display, control is passed to S15, the scale conversion is performed for listing display of each image related to the image information selected in S13 to generate a scale converted image, and the scale converted image is displayed in the listing display format on the display 7b (S16).

[0071]

Otherwise, in S14, when a display switch instruction for sequential display is issued, control is passed to S17, and the number of displayed images is changed into the number based on the display switch instruction. In the present embodiment, the image size of the generated scale converted image depends on the set number of displayed images. For each of the images related to the image information selected in S13, the scale conversion is performed based on the number of displayed images set in S17, thereby generating a scale converted image which is an enlarged image or a reduced image (S18), and the scale converted images depending on the number of displayed images are displayed in the sequential display format on the display 7b (S19).

[0072]

After S16 or S19, at an instruction of a doctor, etc., it is determined whether or not the execution complete instruction of an application according to the present operation has been issued (S20). If the determination result is YES, the present operation terminates. If the determination result is NO, then control is returned to S14, and the above-mentioned process is repeated.

[0073]

In the present operation, in S16, for example, scale converted images are listed as in the listing display shown in FIG. 4 above, and in S19, the scale converted images are sequentially displayed as in the sequential display shown in FIG. 5.

[0074]

As described above, according to the present embodiment, only an image related to the image information detected from among a large amount of image information captured by the capsuled endoscope as the image information about the image captures as a bloodshedding portion can be displayed. Therefore, a doctor, etc. can easily confirm the image captured as a bloodshedding portion without confirming the image about all image information. Furthermore, since the display format can be switched to listing display or sequential display, a doctor, etc. can switch into a desired and recognizable display format as necessary. The image displayed at this time is an image related to the image information selected piece by piece for each image information group having continuous frame numbers. Therefore, a doctor, etc. can be free of confirming many times the images of the same portion taken at different angles, thereby efficiently confirming an image taken as a bloodshedding portion.

[0075]

In the displaying operation shown in FIG. 7 according to the present embodiment, for example, in the sequential display performed in S19, as explained above by referring to FIG. 5, a target to be displayed can be switched to a specific scale converted image group relating to an image information group having continuous frame numbers in the image

information detected as the image information related to the image captured as a bloodshedding portion. Similarly, in the listing display, a target to be displayed can be switched to a specific scale converted image group relating to an image information group having continuous frame numbers in the image information detected as the image information related to the image captured as a bloodshedding portion.

[0076]

Furthermore, in the displaying operation shown in FIG. 7 according to the present embodiment, for example, in S15, a scale converted image is generated by performing the scale conversion for listing display on the image related to all image information detected in S12. In subsequent S16, a scale converted image group generated from the image information group having continuous frame numbers is indicated as one group so that the scale converted images can be listed. In this case, for example, as in the listing display shown in FIG. 6 as described above, the scale converted image group is enclosed by the dotted lines for each scale converted image group having continuous frame numbers.

[0077]

Additionally, in the displaying operation shown in FIG. 7 according to the present embodiment, in S12, the image information having color information which can be determined as the image information related to the image captured as a bloodshedding portion can be detected as the image information having predetermined color information, but the image information having another color information can be detected for the image to be displayed.

[0078]

In the workstation 7 according to the above-mentioned embodiment 1 and 2, the control program for controlling the above-mentioned displaying operation is stored in the ROM 14, but the control program can be stored in a portable record medium such as CD-ROM, a DVD, a floppy (registered trademark) disk, etc. or a storage device of a program provider, and can be read by the workstation 7. For example, when the control program is stored in a portable record medium, the portable record medium can be inserted into the drive device not shown in the attached drawings and the control program can be read, and the read control program can be executed after being stored in the storage unit of the RAM 15, the memory 16, etc. Otherwise, when the control program is provided by a program provider through a communications circuit (network 11, etc.), the control program stored in the storage device or memory, etc. of the program provider is received by the workstation 7 through the communications circuit, and the received program is stored in the storage unit of the RAM 15, the memory 16, etc. and executed. Otherwise, the control program can be stored in the memory 16 in advance, and then executed. The control program stored in the record medium, etc. can realize a part of the above-mentioned displaying operation.

[0079]

As the image information having a predetermined characteristic, the image information related to the images indicating the same or substantially the same color is detected in the embodiment 1, and the image information having predetermined color information is detected in the embodiment 2. It is also possible to detect the image information having another characteristic as necessary.

[0080]



In the embodiments 1 and 2, the image information processed by the workstation 7 is obtained in a time series by the capsuled endoscope 2. However, the image information can be obtained in a time series by another medical device, or the image information obtained in another time series can be used.

[0081]

Furthermore, in the embodiments 1 and 2, the number of displayed images simultaneously listed is not limited to 6, or the number of displayed images sequentially displayed is not limited to 1, 2, or 4.

[0082]

The present invention is described above in detail, but it is not limited to the above-mentioned embodiments, and it is obvious that the present invention can be realized as various improvements and variations within the scope of the gist of the present invention.

[0083]

According to the present invention, a large amount of image information can be easily grasped, and desired image information can be easily detected from a large amount of image information.





**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

所定の特徴を有する画像情報を検出する検出手段と、  
該検出手段により検出された画像情報に係る画像の拡大画像若しくは縮小画像となるスケール変換画像を作成する作成手段と、  
該作成手段により作成されたスケール変換画像を表示する表示手段と、  
を有し、  
前記表示手段は、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を切り替えて表示する、  
ことを特徴とする画像表示装置。

**【請求項2】**

前記検出手段は、前記所定の特徴を有する画像情報として、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報を検出する、  
ことを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

**【請求項3】**

前記検出手段は、前記所定の特徴を有する画像情報として、所定の色情報を有する画像情報を検出する、  
ことを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

**【請求項4】**

前記表示手段は、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、少なくとも一覽表示又は順次表示に切り替えて表示する、  
ことを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項記載の画像表示装置。

**【請求項5】**

前記表示手段は、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、同時に表示する画像数が異なる表示に切り替えて表示する、  
ことを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項記載の画像表示装置。

**【請求項6】**

前記表示手段は、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、画像サイズが異なる表示に切り替えて表示する、  
ことを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項記載の画像表示装置。

**【請求項7】**

前記スケール変換画像の一覽表示又は順次表示は、前記検出手段により検出された画像情報においてフレーム番号が連続する画像情報群毎に行われる、  
ことを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

**【請求項8】**

前記表示手段は、前記フレーム番号が連続する画像情報群を切り替える切替手段を備える、  
ことを特徴とする請求項7記載の画像表示装置。

**【請求項9】**

前記一覽表示では、前記検出手段により検出された画像情報においてフレーム番号の連続する画像情報群のスケール変換画像群が1グループとして明示されて一覽表示される、  
ことを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

**【請求項10】**

前記画像情報は、時系列に取得された画像情報である、  
ことを特徴とする請求項1乃至9の何れか一項記載の画像表示装置。

**【請求項11】**

所定の特徴を有する画像情報を検出し、  
該検出した画像情報に係る画像の拡大画像若しくは縮小画像となるスケール変換画像を作成し、

該作成したスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を切り替えて表示する、  
ことを特徴とする画像表示方法。

【請求項12】

前記検出では、前記所定の特徴を有する画像情報として、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報を検出する、  
ことを特徴とする請求項11記載の画像表示方法。

【請求項13】

前記検出では、前記所定の特徴を有する画像情報として、所定の色情報を有する画像情報を検出する、  
ことを特徴とする請求項11記載の画像表示方法。

【請求項14】

前記作成したスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、少なくとも一覧表示又は順次表示に切り替えて表示する、  
ことを特徴とする請求項11乃至13の何れか一項記載の画像表示方法。

【請求項15】

前記作成したスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、同時に表示する画像数が異なる表示に切り替えて表示する、  
ことを特徴とする請求項11乃至13の何れか一項記載の画像表示方法。

【請求項16】

前記作成したスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、画像サイズが異なる表示に切り替えて表示する、  
ことを特徴とする請求項11乃至13の何れか一項記載の画像表示方法。

【請求項17】

前記スケール変換画像の一覧表示又は順次表示は、前記検出した画像情報においてフレーム番号が連続する画像情報群毎に行われる、  
ことを特徴とする請求項14記載の画像表示方法。

【請求項18】

前記フレーム番号が連続する画像情報群を切り替える、  
ことを特徴とする請求項17記載の画像表示方法。

【請求項19】

前記一覧表示では、前記検出した画像情報においてフレーム番号の連続する画像情報群のスケール変換画像群が1グループとして明示されて一覧表示される、  
ことを特徴とする請求項14記載の画像表示方法。

【請求項20】

前記画像情報は、時系列に取得された画像情報である、  
ことを特徴とする請求項11乃至19の何れか一項記載の画像表示方法。

【請求項21】

コンピュータに、  
所定の特徴を有する画像情報を検出する検出機能と、  
該検出機能により検出された画像情報に係る画像の拡大画像若しくは縮小画像となるスケール変換画像を作成する作成機能と、  
該作成機能により作成されたスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を切り替えて表示する表示機能と、  
を実現するための画像表示プログラム。

【請求項22】

前記検出機能は、前記所定の特徴を有する画像情報として、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報を検出する、  
ことを特徴とする請求項21記載の画像表示プログラム。

【請求項23】

前記検出機能は、前記所定の特徴を有する画像情報として、所定の色情報を有する画像情報を検出する、

ことを特徴とする請求項 2 1 記載の画像表示プログラム。

【請求項24】

前記表示機能は、前記作成機能により作成されたスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、少なくとも一覧表示又は順次表示に切り替えて表示する、

ことを特徴とする請求項 2 1 乃至 2 3 の何れか一項記載の画像表示プログラム。

【請求項25】

前記表示機能は、前記作成機能により作成されたスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、同時に表示する画像数が異なる表示に切り替えて表示する、

ことを特徴とする請求項 2 1 乃至 2 3 の何れか一項記載の画像表示プログラム。

【請求項26】

前記表示機能は、前記作成機能により作成されたスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、画像サイズが異なる表示に切り替えて表示する、

ことを特徴とする請求項 2 1 乃至 2 3 の何れか一項記載の画像表示プログラム。

【請求項27】

前記スケール変換画像の一覧表示又は順次表示は、前記検出機能により検出された画像情報においてフレーム番号が連続する画像情報群毎に行われる、

ことを特徴とする請求項 2 4 記載の画像表示プログラム。

【請求項28】

前記表示機能は、前記フレーム番号が連続する画像情報群を切り替える切替機能を備える、

ことを特徴とする請求項 2 7 記載の画像表示プログラム。

【請求項29】

前記一覧表示では、前記検出機能により検出された画像情報においてフレーム番号の連続する画像情報群のスケール変換画像群が 1 グループとして明示されて一覧表示される、

ことを特徴とする請求項 2 4 記載の画像表示プログラム。

【請求項30】

前記画像情報は、時系列に取得された画像情報である、

ことを特徴とする請求項 2 1 乃至 2 9 の何れか一項記載の画像表示プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置、画像表示方法、及び画像表示プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡分野においては、飲込みタイプのカプセル型内視鏡が登場している（例えば特許文献 1 参照）。このカプセル型内視鏡は、撮像機能と無線通信機能とを有しており、観察（検査）のために患者の口から飲込まれた後、人体から自然排出されるまでの観察期間、胃、小腸等の臓器を順次撮像し、撮像による画像情報（画像を表現する電子データ）を順次無線送信するものである。

【0003】

このようにして無線送信された画像情報は、患者の体外に設けられた受信機により受信され所定のメモリに蓄積されるようになっており、その後、必要に応じて読み出しディスプレイに表示等することにより、医師の診断等に利用することができるようになっている。

【特許文献1】米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 1 7 7 7 7 9 A 1 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このようなカプセル型内視鏡においては、通常の内視鏡と異なり、患者の口から飲み込まれてから自然排出されるまでの期間が観察（検査）期間となることから、観察期間が例えば10時間以上といった場合に長時間に及ぶこととなり、この間の撮像により得られた画像情報の数は膨大である。

【0005】

このことから、診断等の段階において、このような膨大な数の画像情報を短時間で把握することは容易ではなく、また、膨大な数の画像情報の中から所望の画像情報、例えば疾患部位等が撮影された画像に係る画像情報を探し出すのも容易ではない。

本発明は、上記実情に鑑み、多数の画像情報を容易に把握することができると共に、多数の画像情報の中から所望の画像情報を容易に探し出すことのできる、画像表示装置、画像表示方法、及び画像表示プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の第1の態様に係る画像表示装置は、所定の特徴を有する画像情報を検出する検出手段と、該検出手段により検出された画像情報に係る画像の拡大画像若しくは縮小画像となるスケール変換画像を作成する作成手段と、該作成手段により作成されたスケール変換画像を表示する表示手段と、を有し、前記表示手段は、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を切り替えて表示する。

【0007】

上記の構成によれば、所定の特徴を有する画像に係る画像情報として検出された画像情報のスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、表示形式を切り替えて表示させることが可能になる。

本発明の第2の態様に係る画像表示装置は、上記第1の態様において、前記検出手段は、前記所定の特徴を有する画像情報として、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報を検出する、構成である。

【0008】

この構成によれば、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報として検出された画像情報のスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、表示形式を切り替えて表示させることが可能になる。

本発明の第3の態様に係る画像表示装置は、上記第1の態様において、前記検出手段は、前記所定の特徴を有する画像情報として、所定の色情報を有する画像情報を検出する、構成である。

【0009】

この構成によれば、所定の色情報を有する画像情報として検出された画像情報のスケール変換画像を表示する際に、必要に応じて、表示形式を切り替えて表示させることが可能になる。

本発明の第4の態様に係る画像表示装置は、上記第1乃至3の何れか一つの態様において、前記表示手段は、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、少なくとも一覽表示又は順次表示に切り替えて表示する、構成である。

【0010】

この構成によれば、表示形式を一覽表示又は順次表示に切り替えて表示させることが可能になる。

本発明の第5の態様に係る画像表示装置は、上記第1乃至3の何れか一つの態様において、前記表示手段は、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、同時に表示する画像数が異なる表示に切り替えて表示する、構成である。

【0011】

この構成によれば、表示形式を、同時に表示される画像数が異なる表示に切り替えて表

示させることが可能になる。

本発明の第6の態様に係る画像表示装置は、上記第1乃至3の何れか一つの態様において、前記表示手段は、必要に応じて、前記スケール変換画像の表示形式を、画像サイズが異なる表示に切り替えて表示する、構成である。

【0012】

この構成によれば、表示形式を、画像サイズが異なる表示に切り替えて表示させることが可能になる。

本発明の第7の態様に係る画像表示装置は、上記第4の態様において、前記スケール変換画像の一覧表示又は順次表示は、前記検出手段により検出された画像情報においてフレーム番号が連続する画像情報群毎に行われる、構成である。

【0013】

この構成によれば、フレーム番号が連続する、所定の特徴を有する画像に係る画像情報群毎、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報群毎、又は所定の色情報を有する画像情報群毎に、一覧表示又は順次表示させることが可能になる。

本発明の第8の態様に係る画像表示装置は、上記第7の態様において、前記表示手段は、前記フレーム番号が連続する画像情報群を切り替える切替手段を備える、構成である。

【0014】

この構成によれば、一覧表示又は順次表示の表示対象とするスケール変換画像に係る画像情報群を自由に切り替えることが可能になる。

本発明の第9の態様に係る画像表示装置は、上記第4の態様において、前記一覧表示では、前記検出手段により検出された画像情報においてフレーム番号の連続する画像情報群のスケール変換画像群が1グループとして明示されて一覧表示される、構成である。

【0015】

この構成によれば、一覧表示において、各画像情報群のスケール変換画像群を区別可能に表示させることができる。

本発明の第10の態様に係る画像表示装置は、上記第1乃至9の何れか一つの態様において、前記画像情報は、時系列に取得された画像情報である、構成である。

【0016】

この構成によれば、時系列に取得された画像情報を、検出手段による検出対象範囲とすることができる。

また、本発明は、上記画像表示装置に限らず、画像表示方法及び画像表示プログラムとして構成することも可能である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、多数の画像情報を容易に把握することが可能になり、また、多数の画像情報の中から所望の画像情報を容易に探し出すことが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。

【実施例】

【0019】

図1は、本発明の実施例1に係る画像表示装置を適用したカプセル型内視鏡システムの全体構成図である。

同図のカプセル型内視鏡システム1は、カプセル型内視鏡2とそのパッケージ3、患者4に着用させるジャケット5、そのジャケット5に着脱自在の受信機6、本実施例に係る画像表示装置であるワークステーション7、CF（コンパクトフラッシュ（登録商標））メモリーカード／ライター8、プリンタ9、データベース10、及びネットワーク11等により構成されている。

【0020】

カプセル型内視鏡2には、不図示の撮像部と無線通信部等が設けられ、撮像部により撮



像された画像情報（撮像画像に係る画像情報）が無線通信部により外部に無線送信可能に設けられている。

ジャケット5には、カプセル型内視鏡2の無線通信部から送信される撮像画像に係る画像情報の電波を捕捉するアンテナ5a、5b、5c、及び5dが設けられ、受信機6との間で無線もしくはケーブルによる有線にて通信可能に設けられている。

【0021】

受信機6には、ジャケット5から直接電波で画像情報を受信する場合に用いられるアンテナ6a、観察（検査）に必要な情報を表示する表示部6b、及び観察（検査）に必要な情報を入力する入力部6cが設けられている。また、受信機6は、受信した画像情報が記憶されるCFメモリ12を着脱可能に装着することができるようになっている。

【0022】

ワークステーション7は、本体7a、ディスプレイ7b、キーボード7c、マウス7d等から構成され、医師等がカプセル型内視鏡2により撮影された患者体内の臓器等の画像に基づいて診断を行うための処理機能を有している。ワークステーション7は、受信機6、CFメモリーリーダー／ライタ8、プリンタ9とそれぞれ通信可能に接続するインターフェイスを有しており、CFメモリ12のリード／ライト、カルテ印刷等を行う。また、ワークステーション7は、例えば受信機6から転送された患者体内の撮像画像に係る画像情報に基づいてディスプレイ7bに臓器等の画像を表示する。更に、ワークステーション7は、ネットワーク11に接続するための通信機能を有しており、ネットワーク11を介してデータベース10に患者の診察結果等を蓄積する。ここで、データベース10は、ネットワーク11を介するものではなく、ワークステーション7に内蔵されていても良い。

【0023】

同図に示したように、検査を開始する前において、パッケージ3からカプセル型内視鏡2が取り出され、患者4の口から当該カプセル型内視鏡2が飲み込まれると、当該カプセル型内視鏡2は、食道を通過し、消化管腔の蠕動により体腔内を進行し、逐次体腔内の像を撮像する。

【0024】

そして、必要に応じて又は随時撮像結果についてカプセル型内視鏡2から撮像画像に係る画像情報の電波が出力され、ジャケット5の各アンテナ5a、5b、5c、5dでその電波が捕捉される。そして、受信電波強度の高いアンテナ5からの信号が体外の受信機6へ送信される。

【0025】

受信機6においては、逐次受信される撮像画像に係る画像情報がCFメモリ12に格納される。尚、この受信機6はカプセル型内視鏡2の撮像開始とは同期しておらず、入力部6cの操作により受信開始と受信終了とが制御される。尚、撮像画像に係る画像情報としては、動画的に表示するために複数コマ／秒で撮像した静止画像に係る画像情報でもよいし、通常の動画に係る画像情報でもよいが、ここでは、静止画像に係る画像情報とする。

【0026】

カプセル型内視鏡2による患者4の観察（検査）が終了すると、CFメモリ12に格納されている撮像画像に係る画像情報がケーブルを介してワークステーション7に転送される。或いは、その撮像画像に係る画像情報が格納されているCFメモリ12がCFメモリーリーダー／ライタ8に装着され、撮像画像に係る画像情報がCFメモリーカード／ライタ8を介してワークステーション7に転送されるようにすることも可能である。

【0027】

ワークステーション7では、転送されてきた撮像画像に係る画像情報が患者別に記憶され、必要に応じて、特定の患者の撮像画像に係る画像情報が読み出され、ディスプレイ7bにより画像表示される。これにより、超音波プローブ、内視鏡等では到達し得ない体深部（小腸等）も含め、人体の消化管のすべてに互って、生理学的研究の有用なデータ獲得や病変の診断を行うことができる。

## 【0028】

ところで、カプセル型内視鏡2は、前述のとおり、消化管腔の蠕動に委ねて移動するものであるから、体腔内での蠕動運動による移動と停止を繰り返しながら、所定の撮像レート（例えば2 f p s）で撮像する。従って、撮像された画像情報に係る画像の総数は膨大となるものの、時系列に連続する画像の中には色調変化がほとんどないものも多く含まれるという特徴を有している。

## 【0029】

ワークステーション7では、このような時系列に連続する色調変化がほとんどない画像群を含む多数の画像を表示対象とするときに、その多数の画像を容易に把握するのに適した表示であって、その多数の画像の中から所望の画像、例えば疾患部位が撮影された画像を容易に探し出すのに適した表示を行うことができるようになっている。

## 【0030】

次に、そのワークステーション7の構成及び動作について、更に詳細に説明する。

図2は、ワークステーション7のシステム構成図である。

ワークステーション7は、CPU13、ROM14、RAM15、メモリ16、I/F17、表示部18、出力部19、入力部20等を備え、各々がバス21を介して接続され、必要に応じてデータの送受が行われるようになっている。

## 【0031】

CPU13は、ROM14に予め格納されている制御プログラム（画像表示プログラムを含む）を読み出し実行することによって本ワークステーション7全体の動作を制御するものである。ROM14は、制御プログラムのほか各種の処理に必要なデータが予め格納されているメモリである。RAM15は、I/F17を介して入力された画像情報や各種画像処理中の画像情報等の一時保存用として、或いはCPU13による制御処理の実行のためのワークエリア等として使用されるメモリである。メモリ16は、I/F17を介して入力された画像情報が格納される大容量のメモリであり、例えばハードディスクなどである。I/F17は、受信機6やCFメモリリーダー/ライター8との間でデータの送受を可能にさせるインターフェイスである。表示部17は、前述のディスプレイ7bに対応し、画像情報に係る画像等を表示するものである。出力部19は、プリンタ9との間、或いはネットワーク11を介してデータベース10等との間で各種の出力処理を行うためのものである。入力部20は、前述のキーボード7cやマウス7d等に対応し、医師等の利用者の指示操作に応じた各種の入力を行うものである。

## 【0032】

続いて、ワークステーション7の表示動作について説明する。尚、本表示動作は、前述のとおり、CPU13がROM14に予め格納されている制御プログラムを読み出し実行することによって行われる動作の一つである。

図3は、ワークステーション7の表示動作に係るフローチャートを示した図である。

## 【0033】

本動作では、まず、メモリ16から特定の患者の撮像画像に係る画像情報の読み込みが行われる（ステップ（以下単に「S」という）1）。

尚、本フローの動作開始時においては、図1を用いて説明したようにしてカプセル型内視鏡2により撮像された画像情報が患者別にメモリ16に記憶されているものとする。

## 【0034】

続いて、S1で読み込まれた画像情報から、所定の特徴を有する画像情報として、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報の検出が行われる（S2）。この検出は、例えば、画像情報から色情報或いは輝度値などを取得し、このうちの取得した色情報とほぼ同一の情報が同一又は所定範囲に含まれるものを、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報として検出することによって行われる。より具体的には、画像情報から色情報の平均値（又は他の統計量であっても良い）を取得し、その取得した色情報の平均値が同一又は所定範囲に含まれるものを、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報として検出することによって行われる。尚、色情報を取得する際の画像情報は、一画像に係る

画像情報としても良いし、一画像中の一つ以上の所定領域に係る画像情報としても良い。

【0035】

続いて、S2で検出された、同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報において、フレーム番号が連続する画像情報群毎に、すなわち時系列に連続する画像情報群毎に、画像情報が一つずつ選択される(S3)。ここでは、画像情報群毎に、当該画像情報群に属する画像情報の中からフレーム番号の最も小さい画像情報が一つ選択されるものとするが、例えば、フレーム番号の最も大きい画像情報が一つ選択されるもの等とすることも可能である。尚、フレーム番号は撮像日時等を基に時系列に画像情報に付されるものであり、本実施例では、撮像日時の古いものほどフレーム番号が小さくなり、撮像日時の新しいものほどフレーム番号が大きくなるようになっている。

【0036】

続いて、医師等の利用者によるキーボード7c或いはマウス7dの指示操作によって、一覧表示又は順次表示の何れの表示切替指示が為されたかが判定される(S4)。

このS4の判定結果が一覧表示の表示切替指示であった場合には、S3で選択された画像情報に係る画像の各々に対し、一覧表示に応じたスケール変換が行われてスケール変換画像(サムネイル画像でもある)が作成され(S5)、そのスケール変換画像がディスプレイ7bに一覧表示の形式で表示される(S6)。これにより、色調変化のある画像のみが一覧表示の形式により表示される。

【0037】

一方、S4の判定結果が順次表示の表示切替指示であった場合には、設定されている画像表示数が、その切替指示が為された画像表示数に変更設定される(S7)。尚、本実施例では、切替指示可能な画像表示数を、1、2、又は4とする。この画像表示数の切替指示によって、後述のS8で作成されるスケール変換画像の画像サイズが異なるようになっている。

【0038】

続いて、設定されている画像表示数に応じたスケール変換が行われて拡大画像若しくは縮小画像となるスケール変換画像が作成され(S8)、そのスケール変換画像がディスプレイ7bに順次表示の形式で表示される(S9)。これにより、色調変化のある画像のみが順次表示の形式により表示される。

【0039】

S6又はS9の後には、医師等の利用者によるキーボード7c或いはマウス7dの指示操作によって、本動作に係るアプリケーションの実行終了指示が為されたか否かが判定される(S10)、その判定結果がYesの場合には本動作が終了し、Noの場合にはS4へ戻り上述の処理を繰り返す。

【0040】

図4は、S6でディスプレイ7bに表示された一覧表示に係る表示画面の一例を示した図である。

同図において、表示画面上側には、一覧表示への表示切替指示を行うための一覧ボタン22、順次表示への表示切替指示を行うための順次ボタン領域23における、順次表示に係る画像表示数の切替指示を行うための1枚ボタン23a、2枚ボタン23b、及び4枚ボタン23cが設けられている。前述のS4では、一覧ボタン22、又は順次ボタン領域23における各ボタン23a、23b、23cの何れかが、キーボード7c或いはマウス7dの指示操作によって押下されることによって表示切替指示が為される。また、1枚ボタン23a、2枚ボタン23b、又は4枚ボタン23cの何れかが、キーボード7c或いはマウス7dの指示操作によって押下されることによって画像表示数の切替指示が為される。

【0041】

一覧ボタン22の下側には、画像の表示対象となっている患者についての情報として、患者ID、患者名、性別、生年月日が表示される。

表示画面の中央には画像表示欄24が設けられている。この画像表示欄24には、前述

のS5で作成されたスケール変換画像（サムネイル画像でもある）が時系列に6つ表示され、その6つのスケール変換画像においては、左側に配置される画像ほどフレーム番号が小さくなり、右側に配置される画像ほどフレーム番号が大きくなるように表示される。ここでは、フレーム番号が小さい順に、スケール変換画像25、26、27、28、29、30が表示されている。尚、スケール変換画像のフレーム番号は、作成元となった画像情報と同一であるものとする。

【0042】

また、この表示画面では、前述のS5で作成されたスケール変換画像が7つ以上であっても、キーボード7c或いはマウス7dの指示操作によりスライダ31が左右に移動指示されることによって、画像表示欄24に表示されていない残りのスケール変換画像を表示させることができるようになっている。例えば、スライダ31が左側に移動指示されることによって、スケール変換画像25のフレーム番号よりも小さいフレーム番号のスケール変換画像を表示させることが可能であり、またスライダ31を右側に移動指示することによって、スケール変換画像30のフレーム番号より大きいフレーム番号のスケール変換画像を表示させることが可能である。

【0043】

画像表示欄24の下側には、画像表示欄24に表示する画像の再生に係るボタンとして、逆方向（フレーム番号が小さくなる方向）に高速再生させるための高速逆再生ボタン32、逆方向に通常再生させるための逆再生ボタン33、逆方向に一コマずつ再生させるための逆コマボタン34、再生を一時停止させるための一停ボタン35、順方向（フレーム番号が大きくなる方向）に一コマずつ再生させるためのコマボタン36、順方向に通常再生させるための再生ボタン37、順方向に高速再生させるための高速再生ボタン38が設けられている。

【0044】

例えば、この一覧表示に係る表示画面では、逆コマボタン34又はコマボタン36が押下されると、画像表示欄24に一覧表示されているスケール変換画像が1つずつずれるように切り替えられて表示される。また、逆再生ボタン33又は再生ボタン37が押下されると、表示されているスケール変換画像が1つ又は6つ毎に変更されて再生される。また、高速逆再生ボタン32又は高速再生ボタン38が押下されると、表示されているスケール変換画像が6つ毎に高速に変更されて再生される。

【0045】

表示画面の右下側には閉じるボタン39が設けられており、この閉じるボタン39の押下により、本表示画面が閉じられるようになっている。

図5は、S9でディスプレイ7bに表示された順次表示に係る表示画面の一例を示した図である。但し、同図の表示画面は、2枚ボタン23bが押下されたときに表示された表示画面を示している。

【0046】

同図に示したように、画像表示欄24には、2枚ボタン23bの押下に応じて、前述のS8で作成された拡大画像若しくは縮小画像となるスケール変換画像が時系列に2つ表示され、その2つのスケール変換画像においては、左側の画像がフレーム番号の小さい画像になるように表示される。ここでは、スケール変換画像40、41が表示されている。

【0047】

また、この表示画面では、前述のS8で作成されたスケール変換画像が3つ以上であっても、高速逆再生ボタン32、逆再生ボタン33、逆コマボタン34、一停ボタン35、コマボタン36、再生ボタン37、高速再生ボタン38の押下によって、画像表示欄24に表示されていない残りのスケール変換画像を表示させることができるようになっている。例えば、逆コマボタン34又はコマボタン36の押下によって、画像表示欄24に表示されていないスケール変換画像を一つずつずらして表示させることができる。また、逆再生ボタン33又は再生ボタン37の押下によって、表示されていないスケール変換画像を2つずつ再生させることができ、必要に応じて一停ボタン35の押下により所望の2つの

スケール変換画像を表示させたまま、表示の更新を停止することができる。また、高速逆再生ボタン32又は高速再生ボタン38の押下によっては、表示されていない2つのスケール変換画像を2つずつ高速に再生させることができ、必要に応じて一時ボタン35の押下により所望の2つのスケール変換画像を表示させることができる。

【0048】

また、この順次表示に係る表示画面では、画像群切替ボタン23dが新たに設けられ、この画像群切替ボタン23dの押下により、画像表示欄24に表示する対象を、特定の、フレーム番号が連続する同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報群のスケール変換画像群に切り替えることができるようになっている。例えば、画像表示欄24に表示されている一つのスケール変換画像が、医師等の利用者によるキーボード7c或いはマウス7dの指示操作によって指示された後、画像群切替ボタン23dが押下されることにより、指示されたスケール変換画像の作成元となった画像情報が属する画像情報群のスケール変換画像群を、画像表示欄24に表示させ、確認することができる。但し、このときに表示されるスケール変換画像は、前述のS8の処理のように、スケール変換によって作成されたものである。

【0049】

尚、図5には、2枚ボタン23bが押下されたときの順次表示に係る表示画面を示したが、1枚ボタン23aが押下されたときには、画像表示数が1であることに応じたスケール変換により作成されたスケール変換画像が1つ表示され、4枚ボタン23cが押下されたときには、画像表示数が4であることに応じたスケール変換により作成されたスケール変換画像が時系列に4つ表示されるようになる。例えば、画像表示数が1である場合には拡大画像となるスケール変換画像が1つ表示され、画像表示数が4である場合には縮小画像となるスケール変換画像が4つ表示される。これらの場合にも前述のように、高速逆再生ボタン32、逆再生ボタン33、逆コマボタン34、一時ボタン35、コマボタン36、再生ボタン37、高速再生ボタン38の押下により、表示されていない残りのスケール変換画像を表示させることができる。

【0050】

以上、本実施例によれば、フレーム番号が連続する同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報群毎に一つずつスケール変換画像が作成され、表示されるようになるので、色調変化のある画像のみを表示させることができる。従って、医師等の利用者は、表示された色調変化のある画像のみを確認するだけで、多数の画像情報に係る画像を容易に把握することができる。また、所望の画像、例えば疾患部位が撮影された画像を探し出す際にも、表示された色調変化のある画像を基に容易に探し出すことができる。

【0051】

また、そのスケール変換画像の表示形式を一覧表示又は順次表示に切り替えることができ、更に、順次表示においては画像表示数を変更することができるので、医師等の利用者は、所望の表示形式により色調変化のある画像を確認することができる。

また、フレーム番号が連続する同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報群毎にスケール変換画像を表示させることができるので、同一の部位を異なる角度から撮影した画像を何度も確認する必要がなくなる。

【0052】

尚、本実施例では、図5を用いて説明したように、順次表示においては、表示する対象を、特定の、フレーム番号が連続する同一又は略同一の色を有する画像情報群のスケール変換画像群に切り替えることができるようになっているが、例えば、一覧表示においても、同様にして、一覧表示する対象を、特定の、フレーム番号が連続する同一又は略同一の色を有する画像情報群のスケール変換画像群に切り替えることができるようにしても良い。

【0053】

また、本実施例において、図3を用いて説明した表示動作では、S5において、S3で選択された画像情報に係る画像のスケール変換画像が作成され、S6において、そのスケ

ール変換画像が一覧表示の形式で表示されるものであったが、例えば、S 5においては、S 2で検出された同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報の全てに対して、一覧表示に応じたスケール変換を行ってスケール変換画像を作成し、S 6においては、フレーム番号が連続する同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報群から作成されたスケール変換画像群を1グループとして明示して一覧表示の形式で表示するようにすることも可能である。

【0054】

図6は、その場合の一覧表示に係る表示画面の一例を示した図である。

同図に示したように、画像表示欄24には、フレーム番号が連続する同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報群から作成されたスケール変換画像群が点線によって1グループとして明示されて一覧表示の形式で表示される。同図の例では、スケール変換画像42aと42bからなるスケール変換画像群が1グループとして、スケール変換画像43aと43bと43cとからなるスケール変換画像群が1グループとして、スケール変換画像44d等からなるスケール変換画像群が1グループとして明示されて、一覧表示の形式で表示されている。尚、スケール変換画像42a、43a、44aは、図4に示したスケール変換画像26、27、28と同じである。

【0055】

また、図6の表示画面においても、スライダ31を左右に移動指示することによって、表示されていない残りのスケール変換画像を表示させることが可能である。また、高速逆再生ボタン32、逆再生ボタン33、逆コマボタン34、一停ボタン35、コマボタン36、再生ボタン37、高速再生ボタン38の押下により、対応するスケール変換画像の再生が可能である。

【実施例】

【0056】

本実施例は、ワークステーション7の表示動作が実施例1と異なるものである。すなわち、本実施例は、ワークステーション7が、カプセル型内視鏡2により撮像された多数の画像情報の中から、所定の特徴を有する画像情報として、所定の色情報を有する画像情報を検出するものであり、以降は、実施例1と同様に、検出した画像情報においてフレーム番号が連続する画像情報群毎に一つずつ画像情報を選択し、その選択した画像情報を、表示切替指示に応じた表示形式で表示するものである。

【0057】

図7は、本実施例に係る、ワークステーション7の表示動作を示すフローチャートである。尚、本動作も実施例1と同様に、CPU13がROM14に予め格納されている制御プログラムを読み出し実行することによって行われる動作の一つである。

同図において、まず、S11では、前述のS1（図3参照）と同様に、メモリ16から特定の患者の撮像画像に係る画像情報の読み込みが行われる。尚、本フローの動作開始時においても、実施例1と同様に、カプセル型内視鏡2により撮像された多数の画像情報が患者別にメモリ16に記憶されているものとする。

【0058】

続いて、S12では、前ステップで読み込まれた画像情報の中から、所定の色情報を有する画像情報の検出が行われる。ここでは、出血部位が撮影された画像のみを表示させることを目的として、出血部位が撮影された画像に係る画像情報であると判定可能な色情報を予め定めておき、その色情報を有する画像情報を検出するものとする。この場合、その検出は、例えば、出血部位が撮影された画像であると判定可能な画像全体の画素値の平均値を予め統計的に求めておき、その平均値を中心値とする所定範囲内に、或いはその平均値を含む所定範囲内に、検出対象の画像情報に係る画像全体の画素値の平均値が含まれるもの、或いは検出対象の画像情報に係る画像上の1つ又は複数の所定領域内の画素値の平均値が含まれるものを、出血部位が撮影された画像に係る画像情報として検出することにより行われる。

【0059】



続いて、S 1 3では、前ステップで検出された画像情報において、フレーム番号が連続する画像情報群毎に一つずつ画像情報が選択される。ここでは、一つの画像情報群から選択される一つの画像情報を、前述のS 3（図3参照）と同様に、フレーム番号が最も小さい画像情報とするが、フレーム番号が最も大きい画像情報等とすることも可能である。

【0060】

以降のS 1 4乃至S 2 0の処理については、前述のS 4乃至S 1 0（図3参照）の処理と同様の処理が行われる。

すなわち、S 1 4において、医師等により一覧表示の表示切替指示が為された場合には、S 1 5へ進み、S 1 3にて選択された画像情報に係る画像の各々に対し一覧表示に応じたスケール変換が行われてスケール変換画像が作成され、そのスケール変換画像がディスプレイ7bに一覧表示の形式により表示される（S 1 6）。

【0061】

或いは、S 1 4において、順次表示の表示切替指示が為された場合には、S 1 7へ進み、画像表示数が、その表示切替指示に応じた画像表示数に変更設定される。尚、本実施例においても、設定された画像表示数に応じて、作成されるスケール変換画像の画像サイズが異なるようになっている。そして、S 1 3にて選択された画像情報に係る画像の各々に対し、S 1 7にて設定された画像表示数に応じたスケール変換が行われて拡大画像若しくは縮小画像となるスケール変換画像が作成され（S 1 8）、その画像表示数に応じた数のスケール変換画像がディスプレイ7bに順次表示の形式で表示される（S 1 9）。

【0062】

S 1 6又はS 1 9の後は、医師等の指示に応じて、本動作に係るアプリケーションの実行終了指示が為されたか否かが判定され（S 2 0）、その判定結果がY e sの場合には本動作が終了し、N oの場合にはS 1 4へ戻り上述の処理を繰り返す。

尚、本動作において、S 1 6では、例えば前述の図4に示した一覧表示と同様にスケール変換画像の一覧表示が行われ、S 1 9では、例えば前述の図5に示した順次表示と同様にスケール変換画像の順次表示が行われる。

【0063】

以上、本実施例によれば、カプセル型内視鏡により撮像された多数の画像情報の中から、出血部位が撮影された画像に係る画像情報として検出された画像情報に係る画像のみを表示させることができるので、医師等は、全ての画像情報に係る画像を確認することなく、容易に出血部位が撮影された画像を確認することができる。また、表示形式を一覧表示或いは順次表示へ切り替えることができるので、医師等は、必要に応じて、確認し易い所望の表示形式へ切り替えることができる。また、このときに表示される画像は、フレーム番号が連続する画像情報群毎に一つずつ選択された画像情報に係る画像になることから、医師等は、同一部位を異なる角度から撮影した画像を何度も確認するといったことが無くなり、出血部位が撮影された画像の確認を効率的に行うことができる。

【0064】

尚、本実施例に係る図7に示した表示動作において、例えば、S 1 9にて行われる順次表示においては、前述の図5を用いて説明したものと同様に、表示対象を、出血部位が撮影された画像に係る画像情報として検出された画像情報において、特定の、フレーム番号が連続する画像情報群に係るスケール変換画像群へ切り替えるようにしても良く、また、一覧表示においても同様に、表示対象を、出血部位が撮影された画像に係る画像情報として検出された画像情報において、特定の、フレーム番号が連続する画像情報群に係るスケール変換画像群へ切り替えるようにしても良い。

【0065】

また、本実施例に係る図7に示した表示動作において、例えば、S 1 5では、S 1 2で検出された全ての画像情報に係る画像に対して、一覧表示に応じたスケール変換を行ってスケール変換画像を作成し、続くS 1 6では、フレーム番号が連続する画像情報群から作成されたスケール変換画像群を1グループとして明示してスケール変換画像の一覧表示を行うようにすることも可能である。この場合は、例えば前述の図6に示した一覧表示と同

様に、フレーム番号が連続するスケール変換画像群毎にスケール変換画像群が点線で囲まれて一覧表示される。

【0066】

また、本実施例に係る図7に示した表示動作において、S12では、所定の色情報を有する画像情報として、出血部位が撮影された画像に係る画像情報であると判定可能な色情報を有する画像情報を検出するようにしているが、表示対象とする画像に応じて、他の色情報を有する画像情報を検出するようにすることも可能である。

【0067】

以上に説明した実施例1及び2において、ワークステーション7では、上述した表示動作を制御する制御プログラムがROM14に格納されているものであったが、その制御プログラムが、CD-ROM、DVD、フロッピー（登録商標）ディスク等の可搬記録媒体、或いはプログラム提供者の有する記憶装置に記憶され、その制御プログラムがワークステーション7により読み出されて実行されるものであっても良い。例えば、その制御プログラムが可搬記録媒体に記録されている場合には、その可搬記録媒体がワークステーション7の不図示のドライブ装置に挿入されて制御プログラムが読み出され、読み出された制御プログラムがRAM15、メモリ16等の記憶部に格納されて制御プログラムが実行される。或いは、プログラム提供者から通信回線（ネットワーク11等）を介してその制御プログラムが提供される場合には、プログラム提供者の記憶装置或いはメモリ等に格納されている制御プログラムが通信回線を介してワークステーション7に受信され、受信された制御プログラムがRAM15、メモリ16等の記憶部に格納されて実行される。また、あらかじめメモリ16に制御プログラムを格納しておき、これが実行されるという形態としても良い。尚、記録媒体等に記憶される制御プログラムは、上述の表示動作の一部を実現するものであっても良い。

【0068】

また、所定の特徴を有する画像情報として、実施例1では同一又は略同一の色を有する画像に係る画像情報を検出し、実施例2では所定の色情報を有する画像情報を検出するようにしているが、必要に応じて他の特徴を有する画像情報を検出するようにすることも可能である。

【0069】

また、実施例1及び2では、ワークステーション7の取り扱う画像情報を、カプセル型内視鏡2によって時系列に取得された画像情報としたが、他の医療装置によって時系列に取得された画像情報としても良く、或いは他の時系列に取得された画像情報としても良い。

【0070】

また、実施例1及び2において、同時に一覧表示可能な画像表示数は6つに限られるものではなく、また、同時に順次表示可能な画像表示数は1つ、2つ、又は4つに限られるものではない。

以上、本発明の画像表示装置、画像表示方法、及び画像表示プログラムについて詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良及び変更を行っても良いのはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本発明の一実施例に係る画像表示装置を適用したカプセル型内視鏡システムの全体構成図である。

【図2】ワークステーションのシステム構成図である。

【図3】実施例1に係る、ワークステーションの表示動作を示すフローチャートである。

【図4】S6でディスプレイに表示された一覧表示に係る表示画面の一例を示した図である。

【図5】S9でディスプレイに表示された順次表示に係る表示画面の一例を示した図である。

【図6】一覧表示に係る表示画面の他の例を示した図である。

【図7】実施例2に係る、ワークステーションの表示動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

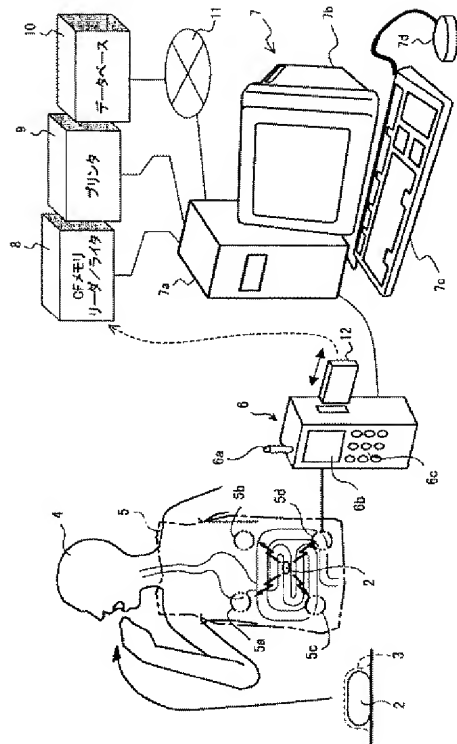
【0072】

- 1 カプセル型内視鏡システム
- 2 カプセル型内視鏡
- 3 パッケージ
- 4 患者
- 5 ジャケット
- 5 a、5 b、5 c、5 d アンテナ
- 6 受信機
- 6 a アンテナ
- 6 b 表示部
- 6 c 入力部
- 7 ワークステーション
- 7 a 本体
- 7 b ディスプレイ
- 7 c キーボード
- 7 d マウス
- 8 CFメモリリーダー／ライター
- 9 プリンタ
- 10 データベース
- 11 ネットワーク
- 12 CFメモリ
- 13 CPU
- 14 ROM
- 15 RAM
- 16 メモリ
- 17 I／F
- 18 表示部
- 19 出力部
- 20 入力部
- 21 バス
- 22 一覧ボタン
- 23 順次ボタン領域
- 23 a 1枚ボタン
- 23 b 2枚ボタン
- 23 c 4枚ボタン
- 23 d 画像群切替ボタン
- 24 画像表示欄
- 25、26、27、28、29、30 画像
- 31 スライド
- 32 高速逆再生ボタン
- 33 逆再生ボタン
- 34 逆コマボタン
- 35 一停ボタン
- 36 コマボタン
- 37 再生ボタン
- 38 高速再生ボタン
- 39 閉じるボタン

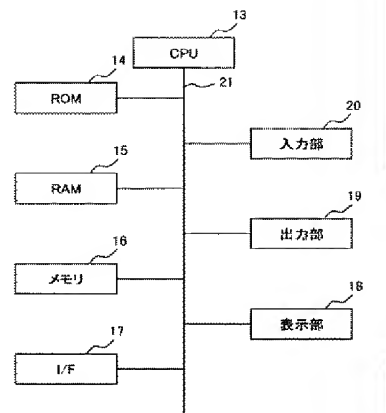
40、41 画像

42 a、42 b、43 a、43 b、43 c、44 a 画像

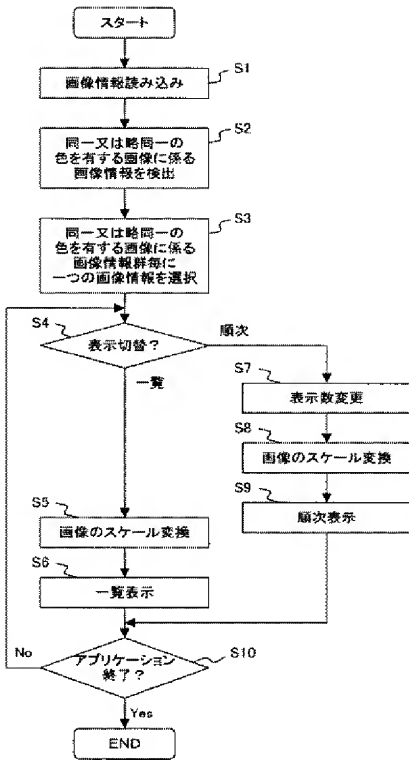
【図1】



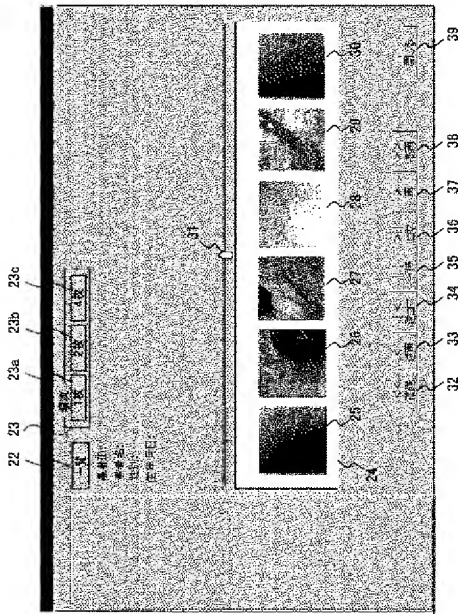
【図2】



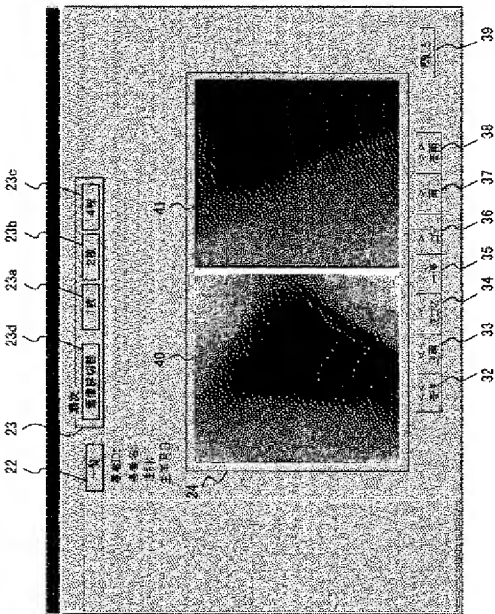
【図3】



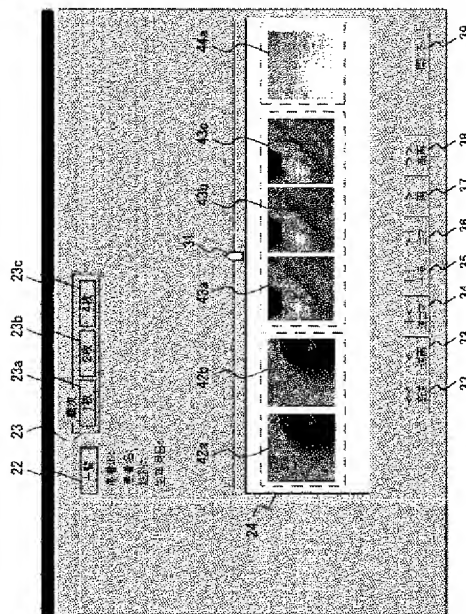
【図4】



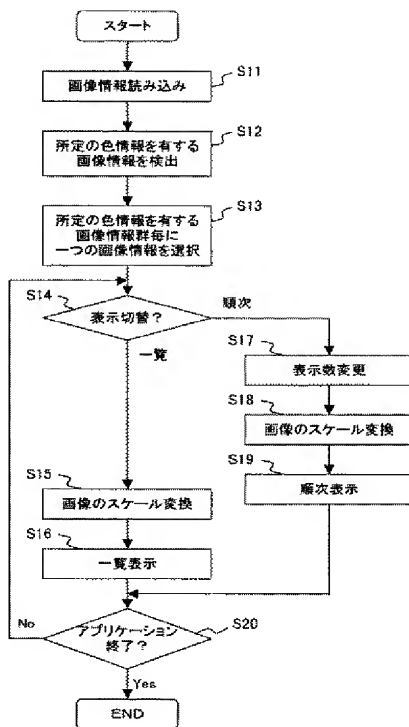
【図5】



【図6】



【図7】





(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	5/00	5 5 0 C
H 0 4 N	7/18	M